

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-081771

(43)Date of publication of application : 28.03.1997

(51)Int.CI. G06T 15/00

(21)Application number : 07-235796

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 13.09.1995

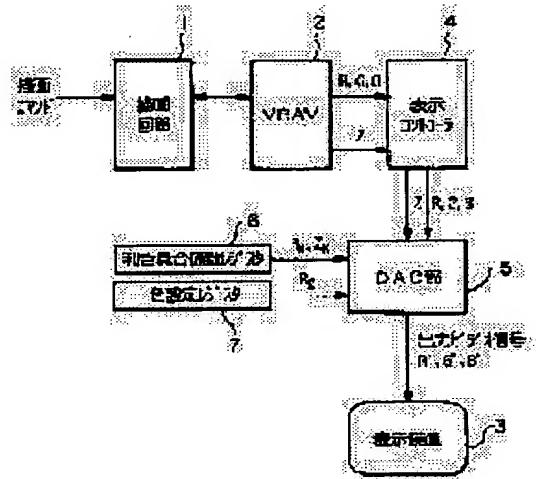
(72)Inventor : SAITO AKITOSHI

(54) IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display an object on a screen in a way close to the way of actually seeing in the natural world.

SOLUTION: A drawing circuit 1 generates pixel data of a two-dimensional image of a display object and pixel data in a VRAM 2 are updated with the generated pixel data. Pixel data of one screen are read out of the VRAM 2, frame by frame, and supplied to a DAC part 5 through a display controller 4. Then color signals R', G', and B' for an actual display are generated on the basis of the values of the color signals R, G, and B constituting the pixel data and the Z coordinate values of the object corresponding to the pixels, which are displayed. As the position of the object moves away from a viewpoint, the display color on the display device 3 become more different from the original color of the object and becomes whitish gradually. Consequently, the object which is far away from the viewpoint is displayed in a whitish fogging state on the screen.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

This Page Blank (uspto)

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-81771

(43)公開日 平成9年(1997)3月28日

(51)Int.CI. 6
識別記号 庁内整理番号 F I
G06T 15/00 9365-5H G06F 15/72 450 A
技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全4頁)

(21)出願番号 特願平7-235796
(22)出願日 平成7年(1995)9月13日

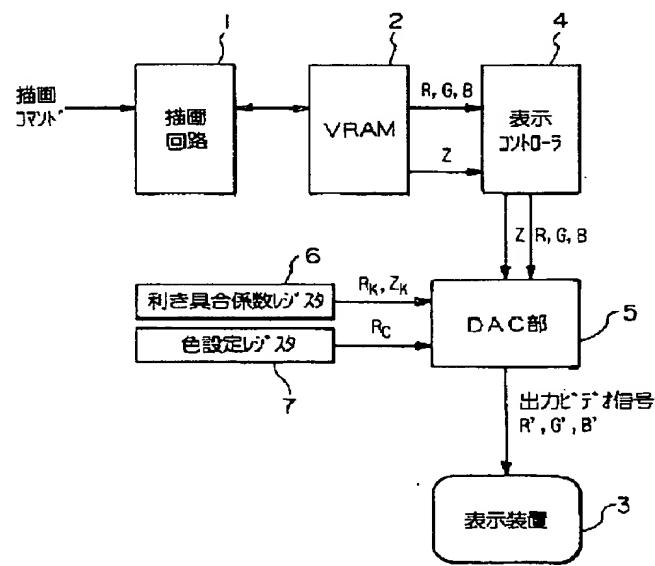
(71)出願人 000004075
ヤマハ株式会社
静岡県浜松市中沢町10番1号
(72)発明者 斎藤 彰利
静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株
式会社内
(74)代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二 (外1名)

(54)【発明の名称】画像表示装置

(57)【要約】

【課題】 対象物を自然界での実際の見え方に近い見え方で画面に表示する。

【解決手段】 描画回路1によって表示対象物の2次元画像の画素データが作成され、この画素データによりVRAM2の画素データの更新が行われる。一方、フレーム周期毎に、VRAM2内の1画面分の画素データが読み出され、表示コントローラ4を介してDAC部5に供給される。そして、画素データを構成する色信号R、GおよびBの値と当該画素に対応した対象物のZ座標値に基づいて実際の表示のための色信号R'、G'およびB'が作成され、各画素の表示が行われる。対象物の位置が視点から遠く離れるに従い、表示装置3での表示色はその対象物の本来の色から離れてゆき、次第に白くなつてゆく。このため、視点から遠く離れた対象物は白くもやがかかったような状態で画面に表示されることとなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示対象物およびその3次元空間内での位置を表す描画コマンドに基づいて、該表示対象物を所定の視点から見た2次元画像を表示する画像表示装置において、

前記描画コマンドに基づいて、前記2次元画像を構成する各画素の表示色を表す色信号を発生する色信号発生手段と、

前記各画素に対応した色信号を当該画素に対応した部分の前記3次元空間内での位置に応じて変更する色補正手段とを具備することを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、3次元画像表示に好適な画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近は、ゲーム機等においても現実感溢れる画像が求められる傾向にある。すなわち、人物、建物等の対象物を画面に表示するに際しても、単にそれらの対象物がそれと分る態様で表示されれば足りるというものではなく、各対象物が、自然界での実際の見え方に近い見え方で画面に表示されることが望まれているのである。このような背景から、3次元表示技術等、現実感溢れる画像表示を行うための各種の技術が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】さて、現実感溢れる画像表示を行うためには、個々の対象物を現物に極力忠実に表示するのが効果的である。しかしながら、各対象物を如何に正確に表示したとしても現実感を高めるのには限界があり、自然界での実際の見え方との間にはどうしても差異が生じてしまう。その原因の1つとして、自然界に存在する空気、塵等の影響が挙げられる。すなわち、自然界の物は、それらが受けた太陽光を反射し、この反射光が人間の眼の網膜を刺激する、という過程を通じて人間の視覚に訴えるのであるが、かかる反射光は空気中を通って人間の網膜に至るものであり、空気中には水蒸気や塵も含まれているのである。従って、自然界にある物は実際の色とは多少異なった色で人間の視覚に捉えられるのである。しかも、これらの物の色の変化の度合いは、各々が人間の眼から遠ざかる程大きくなり、遠くにある物は白くもやがかかったように見える。このような光景を忠実に表現することができれば現実感溢れるものとなるのであるが、かかる画像表示を行うことができる装置は従来はなかった。

【0004】この発明は以上説明した事情に鑑みてなされたものであり、表示対象物を自然界での実際の見え方に近い見え方で画面に表示することができる画像表示装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、表示対象物およびその3次元空間内での位置を表す描画コマンドに基づいて、該表示対象物を所定の視点から見た2次元画像を表示する画像表示装置において、前記描画コマンドに基づいて、前記2次元画像を構成する各画素の表示色を表す色信号を発生する色信号発生手段と、前記各画素に対応した色信号を当該画素に対応した部分の前記3次元空間内での位置に応じて変更する色補正手段とを具備することを特徴とする画像表示装置を要旨とする。

10 【0006】かかる発明によれば、自然界にある各対象物が視点からの距離により各々異なった見え方をする現象を表示画面上に表現することができ、現実感溢れる画像を提供することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明を更に理解しやすくするため、実施の形態について説明する。かかる実施形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲で任意に変更可能である。

20 【0008】図1はこの発明の第1の実施形態による画像表示装置の構成を示すブロック図である。本実施形態は、Zバッファ法により3次元表示を行うものである。図1において、描画回路1は、図示しないCPUからの描画コマンドに従って各種対象物の表示に必要な画素データを生成する回路である。

【0009】ここで、描画コマンドは、表示対象物の形状および色を特定する情報とその表示対象物の3次元座標系での座標値(X, Y, Z)とを含んでいる。3次元座標系の原点には各表示対象物を見る視点が置かれている。また、X軸は原点を通過する水平方向の座標軸、Y軸は原点を通過する垂直方向の座標軸、Z軸は原点を通過し、かつ、X-Y平面に垂直な軸である。

30 【0010】描画回路1は、以上のような描画コマンドに基づき、3次元空間内の表示対象物をZ=0を通過するX-Y平面に投影した場合の2次元画像を求め、この2次元画像を構成する各画素の画素データを作成する。各画素データは、当該画素の色を表すR, G, Bの3色分の色信号値と当該画素に対応した部分の3次元空間内でのZ座標値とにより各々構成されている。

40 【0011】VRAM2は、表示装置3の表示画面を構成する各画素の画素データを記憶するメモリである。さらに詳述すると、このVRAM2は、一画面を構成する各画素のR値、G値、B値およびZ値を各々特定するRプレーン、Gプレーン、BプレーンおよびZプレーンの4面分のピットマップを記憶するものである。描画回路1は、描画コマンドに従って表示対象物の2次元画像の画素データを作成した場合、この画素データを用いてVRAM2内の各プレーンの内容の更新を行う。この更新はZバッファ法に従って行われる。すなわち、描画回路1は、描画コマンドに従って作成した2次元画像を構成

する各画素について以下の処理を順次実行する。

【0012】a. 描画コマンドに従って作成した2次元画像の画素に対応したZ値と、VRAM2内の同一画素に対応したZ値とを比較する。b. 前者の画素のZ値の方が小さい場合には、前者の画素に対応した対象物はVRAM2内の画素に対応した対象物よりも視点からみて手前にあることになる。従って、VRAM2内の当該画素に対応したR, G, B, Z値を描画コマンドに従って作成した当該画素のR, G, B, Z値によって置き換える。c. 逆に前者の画素のZ値の方が大きい場合には、前者の画素に対応した対象物はVRAM2内の画素に対応した対象物の背後に隠れていて見えないことになる。従って、VRAM2内の当該画素に対応したR, G, B, Z値の更新は行わない。

$$R' = (Z/Z_s) \cdot R_s \cdot RC_s + R$$

$$G' = (Z/Z_s) \cdot R_s \cdot RC_s + G$$

$$B' = (Z/Z_s) \cdot R_s \cdot RC_s + B$$

【0015】ただし、上記各式において、 Z_s および R_s はZの変化の利き具合、すなわち、Zの変化に応じた表示色の変化のうち各色共通の部分の変化の度合いを調整するための係数である。また、 RC_s 、 RC_e および RC_b は、Zの変化に応じたR, G, Bの各色の変化の度合いを各色別に調整するための係数である。係数 Z_s は3次元空間上に仮想的に設定された最遠点までの距離に基づいて決定される。また、他の係数 R_s 、 RC_s 、 RC_e および RC_b の値は、最遠点($Z = Z_s$)において白色に対応した色信号 R' 、 G' 、 B' が得られるように決定される。これらの各係数は図示しないCPUによって求め設定されるものであり、係数 Z_s および R_s は利き具合レジスタ6に格納され、係数 RC_s 、 RC_e および RC_b は色設定レジスタ7に格納され、各々DAC部5によってアナログ信号に変換され、上記演算式を実行するアナログ回路に供給される。

【0016】以上の構成によれば、描画コマンドに応答し、描画回路1によって表示対象物の2次元画像の画素データが作成され、この画素データによりVRAM2の画素データの更新が行われる。一方、フレーム周期毎に、VRAM2内の一画面分の画素データが読み出され、表示コントローラ4を介してDAC部5に順次供給される。そして、画素データを構成する色信号R, GおよびBの値と当該画素に対応した対象物のZ座標値とに基づいて実際の表示のための色信号 R' 、 G' および B' が作成され、各画素の表示が行われる。

【0017】表示画面内の各画素のうち3次元空間において視点の近くにある対象物に対応した画素については、上記式(1)～(3)におけるZの値が小さいため、その画素に対応した本来の色信号R, G, Bに近い色信号 R' 、 G' 、 B' がDAC部5から出力される。そのため、そのような対象物は本来の色に近い色で表示装置3に表示される。

【0013】表示コントローラ4は、フレーム周期毎にVRAM2内のRプレーン、Gプレーン、BプレーンおよびZプレーンを読み出し、各プレーンを構成する各画素のR信号、G信号、B信号およびZ信号をDAC部5へ順次供給する。

【0014】DAC部5は、各画素の表示色を当該画素に対応した部分の3次元空間内での位置に基づいて変更する処理を行い、この変更処理のなされた表示色に対応した色信号(アナログ信号)を出力する。すなわち、DAC部5は、表示コントローラ4を介して供給される各画素のR信号、G信号、B信号およびZ信号をアナログ信号に変換し、さらに内蔵のアナログ回路により下記演算式によって与えられる値 R' 、 G' および B' を有する色信号(アナログ信号)を表示装置3へ出力する。

.... (1)

.... (2)

.... (3)

【0018】これに対し、3次元空間において視点から離れた位置にある対象物に対応した画素については、上記式(1)～(3)におけるZの値が大きいため、その画素に対応した本来の色信号R, G, Bとは若干異なった表示用の色信号 R' 、 G' 、 B' が outputされる。このため、そのような対象物は本来の色とは若干異なった色で表示装置3に表示される。対象物の位置が視点から遠く離れるに従い、対象物が表示装置3に表示されるときの色とその対象物の本来の色との間のずれ量は大きくなり、対象物を表す画素の表示色は次第に白くなってゆく。このため、視点から遠く離れた対象物は白くもやがかかったような状態で画面に表示されることとなる。なお、描画回路1において、色補正を行い、補正された色信号をVRAM2に書き込むように構成することも可能である。

【0019】このように本実施形態によれば、空気中に存在する対象物の見え方と非常に近い見え方で各対象物を表示することができ、現実感溢れる画像を提供することができる。また、利き具合を外部のCPUによって設定できるようにしているので、従来通り、距離に無関係に鮮明な画像を表示するよう選択することもでき、画像表示の自由度が広がるという利点がある。

【0020】B. 第2の実施形態図2はこの発明の第2の実施形態を示すブロック図である。上記第1の実施形態は、Zバッファ法により3次元表示を行う装置に本発明を適用したものであった。この図2に示す第2の実施形態はZソート法により3次元表示を行う装置に本発明を適用したものであった。

【0021】Zソート法においては、各描画コマンドを各々に含まれるZ座標値をキーとしてソートし、Z座標値の大きな描画コマンド(すなわち、視点から遠く離れた対象物に対応した描画コマンド)から順に実行し、各対象物の2次元画像の画素データをVRAM2に書き込

んでゆく。図2に示す構成では、このソート処理を実行するためのバッファ8が描画回路1に接続されており、描画回路1はこのバッファ8をワークエリアとして使用し、Zソート法を実行する。

【0022】一般的なZソート法においては、ソート処理が終わればZ座標値は不要となる。しかしながら、本実施形態では各画素に対応した色信号の補正の際に各画素に対応したZ座標値が必要となる。そこで、ソート後の描画コマンドに従って画素データを生成しVRAM2内に書き込む際、R、G、B信号値と共にその描画コマンドに含まれているZ座標値を併せて書き込む。ただし、Zソート法使用後の、本効果を計算するために必要なビット数に関しては、Z座標値の精度を高める意義は少ないので、VRAM2に記憶させるZ座標値のビット長はR、G、B信号値のものよりも小さくてもよく、8～12ビット程度で十分である。また、Z座標値のビット長を小さくするのに併せてZ座標値を対数で表現し、広範囲のZ座標値を取り扱い得るようにしてもよい。また、VRAM2内のZプレーンは、他のR、G、Bプレーンよりも粗くしてもよい（例えば画素の密度を1/2程度にしてもよい）。このようにする場合、図2に示すようにZ座標値を2次元平面内において補間する補間部9を設け、R、G、B信号と同様に全画素に対応したZ

座標値をDAC部5に供給すればよい。他の点については上記第1の実施形態と同様である。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、画像情報が有する3次元空間内での位置を示す情報に基づいて当該画像情報に対応した表示対象物の表示色を変更するようにしたので、自然界にある各対象物が視点からの距離により各々異なった見え方をする現象を表示画面上に表現することができ、各対象物を自然界での実際の見え方に近い見え方で画面に表示することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態である画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】この発明の第2の実施形態である画像表示装置の構成を示すブロック図である。

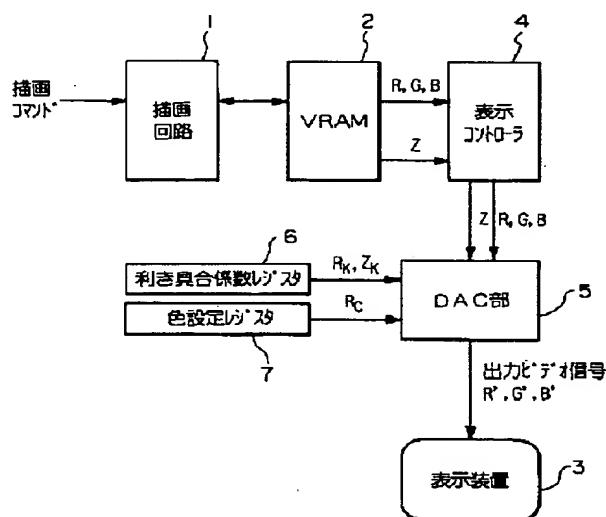
【符号の説明】

1 ……描画回路、2 ……VRAM、4 ……表示コントローラ、（以上、色信号発生手段）

20 5 ……DAC部、6 ……利き具合レジスタ、7 ……色設定レジスタ、（以上、色補正手段）

3 ……表示装置。

【図1】



【図2】

